

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-109435
 (43)Date of publication of application : 27.05.1986

(51)Int.Cl.

H02K 1/06
 H02K 37/14

(21)Application number : 59-230526
 (22)Date of filing : 31.10.1984

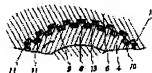
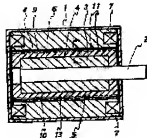
(71)Applicant : NOK CORP
 (72)Inventor : NIKAMOTO HIROYUKI
 UCHIDA ICHIRO
 NAKAMURA KENPACHI
 OZAKI KAZUYUKI

(54) STEPPING MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the torque of a motor, by providing non-magnetic substance for the tooth form of a rotor and a stator, and by making the confronting peripheral faces of the substance and the form slide with each other.

CONSTITUTION: The inner peripheral face of a permanent magnet 3 is fitted on a shaft 2, and the inner peripheral face of a laminated steel plate 4 is fitted on the outer peripheral face of the permanent magnet 3 to form a rotor 5. So far as the outer peripheral face of the rotor 5 and the inner peripheral face of a stator 6 are concerned, non-magnetic substance 10 is provided for the concave sections 11 of each tooth form to be fitted on each other and the sliding faces 13 confronting each other are provided. On the sliding faces 13 of the rotor 5 and the stator 6 confronting each other, the outer tooth form 8 and the inner tooth form 9 are formed according to step angles. It is desirable for the space Δ between the confronting sliding faces to be arranged to be approx. 0.005 \sim 0.1 millimeter. In this manner, a stepping motor can be miniaturized and the rotor can be prevented from being eccentrically shifted along with the rotation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-109435

⑤Int. Cl.⁴

H 02 K 1/06
37/14

識別記号

店內整理番号

7319-5H
7826-5H

④公開 昭和61年(1986)5月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④発明の名称 ステップモータ

④特 願 昭59-230526

出 願 昭59(1984)10月31日

⑨	明 者	二 家 本	博 之	平塚市片岡399-4
⑩	明 者	内 田	一 郎	相模原市上溝1-3-9
⑪	明 者	中 村	研 八	横浜市戸塚区品濃町525-1
⑫	明 者	尾 崎	和 行	大和市草柳2-8-1
⑬	出 願 人	ニモーター株式会社		東京都港区芝大門1丁目12番15号

响 应 值

1. 種明の名称

ステップモード

2. 特許請求の範囲

1. ローラ(5)とステータ(6)とを有し、
且つ前記ローラ(5)とステータ(6)との前記
回転面に隔壁(8、9)を有するスタップモータ
において、前記ローラ(5)又は/及び前記ステ
ータ(6)の曲型(8、9)の周部(11)に非
弾性体(10)を介在させ、前記ローラ(5)と
ステータ(6)との前記回転面を接触状態と

(13)にしたことを特徴とするステッパーモータ
2. ロータ(5)又はステータ(4)の歯形
(8、9)の凹部(11)に非磁性体(10)を
充填させて歯部凹部(11)を覆いし相対磨損歯
(13)にした制御装置の要部第1傾記號のステ
ッパモータ

3. ロータ(5)とステータ(6)とを有し

且つ後屈ロータ(5)とスタータ(6)との相対位置に鑑みて、図8、(9)を右するスリップモータにおいて、後屈ロータ(5)又はスタータ(6)の一方の相対位置に鑑みて前方方向に出てかつ又は出所(12)を避けると共に、前記図又は図所(12)に於ける前方の相対位置を定め、又図8、(9)のないう図面と、前記図又は図所(12)と前記図面との間に前記ロータ(5)とスタータ(6)とが位置又は近接させるホルム又はロータ(16)を配設したことを特徴とするスリップモータ。

4. ロータ(5)とステータ(6)とを有し、且つ前記ロータ(5)とステータ(6)との相對運動に依り(8、9)を有するステップモータにおいて、前記ロータ(5)及びステータ(6)の歯形(8、9)の傾斜(11)に非線形性(10)を充實させて相對應無齒を形成すると共に、当該相對運動無齒に依りを介在せしめるようにしたことを特徴とするステップモータ。

5. 油酸が阻性溶媒である酢酸メチルの蒸気圧

4項記載のステップモータ。

但、非粘性体がボラス状をしている特許論文の従属第4項記載のステップモータ。

3. 発明の効果を説明

(従来上の利用分野)

本発明はステップモータの技術分野に属する。更に詳しくは、ロータとステータとの相對運動間の距離を小さくして、トルクが大きくなるようにすると共に、ロータが偏心しないようにしたステップモータに関する。

(従来技術)

本発明に関する先行技術としては、第5図に示すようなステップモータが存在する。第5図はステップモータの断面図である。第5図においてケーシング55には軸51が配置され、この軸51には永久磁石52の内周面が固定されていると共に、永久磁石52の外周面には成層鉄板53の内周面が固定されて永久磁石52と成層鉄板53とにより、ロータ57を構成している。もし

- 3 -

て、このロータ57が回転できるように、軸51の両端にはケーシングに固定された軸受54が配置されている。又、成層鉄板53の相對運動面51側には成層鉄板53の相對運動面51と距離8を有して相對回転できるように成された相對運動面61を有するステータ鉄心56がケーシング55に固着されている。又、ステータ鉄心56には成層鉄板53が磁束等配に配置されている。

そして、成層鉄板53の相對運動面51には外周型59が形成され、この外周型59と對向するステータ鉄心56の相對運動面61には内周型60が形成されている。

このように構成されたステップモータは成層鉄板53とステータ鉄心56の内周型60と内周型60とが形成されているから、両者を摩擦させることはできない。更に、軸51は軸受54に相對回転に支持されているのに對し、ステータ鉄心56はケーシング55に固定されているから、両者の間の摩擦上に起因する偏心、変動による偏心及び軸受54が摩擦した場合の偏心により、成層鉄板

- 4 -

53とステータ鉄心56との相對運動面61側の距離8を小さくすると両者が当接して故障の原因となることから、問題点となっている。このため、モータのトルクは距離8の距離に反比例するので、出力を大きくすることができない問題を有し、更に、出力を大きくしようとするためにはモータを大型にしなければならず、小型化が困難な問題を有する。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は以上のような問題点に基き成されたものであって、その技術的課題は同一の大きさのモータでトルクを大きくすると共に、ロータの偏心運動でロータとステータが当接して故障するのを防止することにある。

(問題点を解決するための手段)

上述の問題点を解決するための本発明の技術的手段は、以下のように構成されている。すなわち、ロータとステータの相對運動面に歯型が形成され且つ両者が相對回転するように構成されたステップモータにおいて、ロータ及びステータの歯型に

- 5 -

非粘性体を介在させて両者の對向面を相對摩擦させるようにしたものである。又、ロータとステータとを有し且つロータとステータとの相對運動面に歯型を有するステップモータにおいて、ロータ又はステータの一方の相對運動面に傾方向に設けて歯又は歯面を設けると共に、歯型又は歯面に對向する他方の相對運動面のみを傾斜のない歯面とし、歯又は歯面と歯面との間に歯口ロータとステータとが接觸又は近接されるボール又はローラを配設したものである。更に、ロータとステータとを有し且つロータとステータとの相對運動面に歯型を有するステップモータにおいて、ロータ及びステータの歯型の歯面に非粘性体を介在させて相對運動面を形成すると共に、当該相對運動面に接觸を介在させるようにしたものである。

(作用)

上述のように構成された本発明は次のような作用を成す。すなわち、ロータ又はステータに電流が流れると、磁束が働き、ロータとステータとの相互作用により、ロータが回転する。このと

- 6 -

き、ロータとステータとの相對運動面に對する曲型の凹面に非磁性体が介在されているから、ロータとステータとは互の相對運動が容易なから回転することがある。

その結果、ロータとステータとの相對運動距離に依り凹凹に形成できるから凹部の凹面に反し轉するモータのトルクを大きくすることができ、更に、ロータとステータとは摩擦を用いず、互に向する相對運動面によって摩擦するので、クーリングをコンパクトに實現できると共に、ロータが磁轡帯により磁心するのを防止してスムーズに回転させることができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すステップモータの断面図である。クーリング1を具するようになつて軸2が配設されている。軸2には永久磁石3の内周面に設置している。そして、この永久磁石3の外周面には位置敏感器4の内周面が設置し、

- 7 -

永久磁石3と位置敏感器4とによりロータを形成している。このロータ5の外周面とステータ6の内周面には第2図に示すように各磁極の間隔11に非磁性体10を介在させて、互に嵌合して回転する相對運動面13が設けられている。尚、ステータ6は鉄より成り、クーリング1に固定して支持されていると共に、周方向に等距にプロック状に形成されたと突輪部7を有する。

第2図は第1図の相對運動面をA-A矢視方向に断面にして拡大したもので、ロータ5とステータ6の相對運動面13にはステップ角に於いて外周型8と内周型9とに形成されている。そして、この外周型8と内周型9との間隔11には非磁性体10が介在されて、ロータ5とステータ6との相互運動面が嵌合できるように形成されている。尚、相對運動面間の間隙は、0.005〜0.1ミリメートル程になることが望ましい。この間隔11に非磁性体10を介在させた突輪部7は以下の通りである。

1) ロータ5及びステータ6の外周型8と内周

- 8 -

型9の間隔11にセラミック系のチタニア、アルミナとチタニアの混合物、シリコニア、イットリヤ、タンガステンカーバイド等をプラス型製して形成させ、その外方面を外周型8又は内周型9の相對運動面13と同一になるように研削又は切削加工する。

このようにしてロータ5及びステータ6の間隔11に相對運動面13と同一面になるように非磁性体10を介在させる。

2) ロータ5の外周型8又はステータ6の内周型9の間隔11に鍍膜材をコーティングするか、成形により研磨して形成させ、その外方面を外周型8又は内周型9の相對運動面と同一になるように研削又は切削加工する。

このようにしてロータ5及びステータ6の間隔11に相對運動面13と同一面になるように非磁性体10を介在させる。

3) 第3図は本発明の他の実施例である。第3図はステップモータの断面図であり、ロータ5及びステータ6の相對運動面13に周方向に沿

って溝12又は凹部12を形成し、この溝12又は凹部12に多数のボール状又はロータ状の非磁性体10を配列して、ロータ5とステータ6との相對運動面13がスライドできるようにする。非磁性体10のボール状又はロータ状の非磁性体は図12の凹部と同一にして相對運動面が接合又は最小な摩擦状態でスライドできるようにする。その他の構造は第1図と同様である。尚、非磁性体10はロータ5又はステータ6の一方の間隔11にのみ設けても良い。

次に、本発明の他の実施例として、前述の(1)項から(3)項の実施例において、ロータ5とステータ6との相對運動面13部に油膜を介在せしめるのである。第4図はそのステップモータの差動断面図である。図示されていない油膜は第1図と同じである。この油膜の厚さは、0.02〜0.008ミリメートル程度に保つことが好ましい。

この油膜の潤滑は磁性体14を用いて磁極により磁性粉末が両端15部に重合するのを利用して油膜が相對運動面13部から外部へ流出しない

- 10 -

ようにすることができる。磁性媒体に用いられる素子の大きさは、0.005ミリメートル以下であるから、相対摩擦係数1.3間の摩擦係を微小に形成することが可能である。

又、更に軸の摩擦係数として、前述の(2)項の断面において、非磁性体14をボラス質に形成し、この非磁性体14のボラス部に油を含有させ、相対摩擦係数1.3に常に油膜を介在させることができる。

(発明の効果)

本発明のステップモータは駆動回路の低入力端子にパルスを与えると、セータは一定の角速度で回転するようにするため、ロータとステータとの相対摩擦面には外歯型と内歯型とが形成されている。

このため、従来の技術では外歯型と内歯型とが当接する機会があるので、ロータとステータとの相対摩擦面間の隙を大きくしなければならなかった。

その結果、モータのトルクが大きくなることができない。しかし、本発明のように、ロータとステータとの相対摩擦面を接触させるようにする

- 11 -

と摩擦距離を、0.03ミリメートル以下に保持することが可能になり、ステップモータのトルクを大きくすることができる効果がある。特に、ステップモータのように逆回転しないモータにおいては、駆動力の点でその効果が非常に大きい。又、従来のように軸を軸受により支持することが容易であるから、ステップモータは構造が簡便になり、小形にできると共に、ロータの外歯面が支持されて摩擦回転するから、ロータが回転に伴って偏心することを防止することができ、ロータの外歯型がステータの内歯型に当接して故障するのを効果的に防止することが可能である。

次に、ロータとステータの摩擦面間に油膜を介在させたものは、上述の角度の上に、更に、ロータの摩擦抵抗を非常に小さくすることができる。

このことは、大径であるロータの外歯面をスライドして案内することにより、ロータを正確な位置に保持する効果が期待できると共に、大径面を保持するトルク抵抗を低減する効果が期待できる。

又、ボール状又はローラ状の非磁性体を用いた

- 12 -

ものは上述の効果の上に、更に、摩擦抵抗を小さくできる点で効果的である。

4. 図面の詳細な説明

第1図は本発明のステップモータの断面図、第2図は第1図のロータとステータとの外歯型と内歯型の拡大図、第3図は本発明の他の実施例のステップモータの断面図、第4図は本発明の更に他の実施例のステップモータの断面図、第5図は従来のステップセータの断面図である。

1・・・ケーシング、2・・・軸、3・・・永久磁石、4・・・摩擦抵抗、5・・・ロータ、6・・・ステータ、7・・・突起部、8・・・外歯型、9・・・内歯型、10・・・非磁性体、11・・・隙、12・・・油又は油膜、13・・・相対摩擦面、14・・・摩擦抵抗、15・・・隙、16・・・突起部、51・・・軸、52・・・永久磁石、53・・・摩擦抵抗、54・・・軸受、55・・・ケー

- 13 -

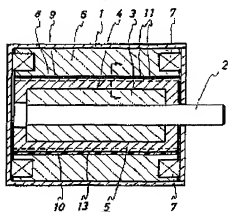
シグ、56・・・ステータ鉄心、57・・・ロータ、58・・・突起部、59・・・外歯型、60・・・内歯型、61・・・相対摩擦面、62・・・隙

特許出願人

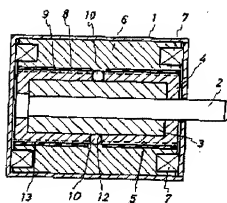
日本オイルシール工業株式会社

- 14 -

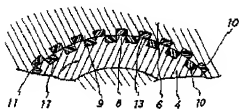
第1圖



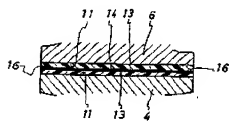
第3圖



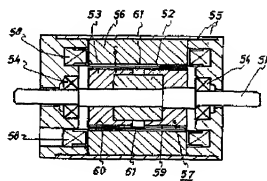
第2圖



第4圖



第5圖



CLIPPEDIMAGE= JP361109435A
PAT-NO: JP361109435A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61109435 A
TITLE: STEPPING MOTOR

PUBN-DATE: May 27, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NIKAMOTO, HIROYUKI
UCHIDA, ICHIRO
NAKAMURA, KENPACHI
OZAKI, KAZUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NOK CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59230526

APPL-DATE: October 31, 1984

INT-CL_(IPC): H02K001/06; H02K037/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance the torque of a motor, by providing non-magnetic substance for the tooth form of a rotor and a stator, and by making the confronting peripheral faces of the substance and the form slide with each other.

CONSTITUTION: The inner peripheral face of a permanent magnet 3 is fitted on a shaft 2, and the inner peripheral face of a laminated steel plate 4 is fitted on the outer peripheral face of the permanent magnet 3 to form a rotor 5. So far as the outer peripheral face of the rotor 5 and the inner peripheral face of a stator 6 are concerned, non-magnetic substance 10 is provided for the concave sections 11 of each tooth form to be fitted on each other and the sliding faces 13 confronting each other are provided. On the sliding faces 13

of the rotator 5 and the stator 6 confronting each other, the outer tooth from 8 and the inner tooth form 9 are formed according to step angles. It is desirable for the space Δ between the confronting sliding faces to be arranged to be approx. $0.005 \sim 0.1$ millimeter. In this manner, a stepping motor can be miniaturized and the rotor can be prevented from being eccentrically shifted along with the rotation.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio